

V Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція "ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

УДК 621.326

Ріпецький В. - ст. гр. ПМ-42, ІМФН

Національний університет «Львівська політехніка»

**РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ
АЛГОРИТМУ СПОСОБУ ОБЕРТАННЯ СИМПЛЕКСУ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Сенічак В.М., Івано-Франківський
національний технічний університет нафти і газу

В роботі запропонована інформаційна технологія дослідження напружено-деформованого стану пружних стержнів довільного перерізу. Ефективний підхід використовує новий варіант методу Монте-Карло, в якому апостеріорні перехідні ймовірності у схемі випадкових блукань вперше замінені апіорними. Це призводить до суттєвого прискорення обчислень, що досягається застосуванням спеціального обчислювального шаблону у формі симплекс-елемента. Вдале поєднання ймовірнісних ідей методу Монте-Карло і барицентричних координат симплексу звільняє від необхідності складати і розв'язувати великі системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Традиційне нанесення сітки скінченних елементів на досліджувану область також стає не потрібним, досить передбачити обертання симплекса, який транслює граничну інформацію у досліджувану точку. Розроблені математичні моделі і написані ефективні та зручні у користуванні комп'ютерні програми, що реалізують алгоритми способу обертання симплексу (СОС). Розроблена і описана технологія комп'ютерної реалізації СОС на прикладах стаціонарної температурної задачі.

Задача побудови стаціонарного поля температур всередині деякої області при заданій температурі на границі цієї області зводиться до розв'язування задачі Діріхле для рівняння Лапласа.

Розрахунки проводились на ЕОМ за допомогою програми визначення напружень в стержнях довільного поперечного перетину, написаній на алгоритмічній мові Pascal. Порівняння максимальних дотичних напружень, обчислених МСР і МСЕ, дало відносну похибку 38%, хоча значення функції напружень у внутрішніх точках були однакові.

Порівняння результатів обчислень за СОС і отриманих альтернативними методами дало підставу зробити такі основні висновки: СОС визначає значення функції напружень для будь-якої кількості довільно розміщених точок або в окремій точці; числові результати знаходяться у строгій відповідності з мембранною аналогією Прандтля. Відзначимо, що процедурні підготовки і введення інформації настільки прості, що для їх виконання не потрібно спеціальних знань.

Запропоновані алгоритми і програми комп'ютерного моделювання достатньо інформативні, тому їх можна успішно використовувати при розв'язуванні задач, математичною основою яких є рівняння еліптичного типу, що виникають у інших прикладних задачах, наприклад, при розв'язуванні задач з гідродинаміки, теплопровідності, теорії пружності.

Даний підхід до розв'язування крайових задач еліптичного типу відкриває широкі можливості для постановки ряду задач в подальших теоретичних і експериментальних дослідженнях, а також розробки сучасних технологій їх комп'ютерної реалізації.